e-ISSN: 2721-9038
p-ISSN: 2721-902X

ANALISIS PENERAPAN PENDIDIKAN STEM DI BEBERAPA NEGARA

Elsa Yuliana Sirait[1*], Hanifah Putri[2], Frisca Novita Adishy[3], Hasby[4], Molani Paulina Hasibuan[5]
[1,2,3,4,5] Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Samudra
*
*Email: elsayulianasirait22@gmail.com

Abstrak

Dalam dunia Pendidikan terdapat banyak sekali pendekatan-pendekatan yang dapat meningkatkan keterampilan dan keaktifan siswa. Salah satu pendekatan yang sering digunakan yaitu pendekatan STEM. STEM merupakan suatu pendekatan dengan mengembangkan 4 disiplin ilmu sekaligus yaitu, Sains *(Science),* Teknologi *(Technology),* Teknik *(Engineering),* dan Matematika *(Matchematics).* Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui penerapan STEM di berbagai negara, baik negara maju maupun negara berkembang seperti negara Indonesia, Singapura, Australia dan Amerika Serikat. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan menggunakan pendekatan deskriptif. Sumber pustaka yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah melalui jurnal internasional dan nasional yang diperoleh dari platform seperti Google Scholar, melalui tahapan pencarian literatur, seleksi studi dan penilaian kualitas. Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan penerapan pendidikan STEM di negara Indonesia, Singapura, Australia dan Amerika Serikat mampu meningkatkan kualitas guru, siswa dan kualitas pendidikan di masing-masing negara tersebut.

Kata Kunci: Pendidikan, Penerapan, STEM

Abstract

In the world of education, there are many approaches that can improve students' skills and activeness. One approach that is often used is the STEM approach. STEM is an approach by developing 4 scientific disciplines at once namely, Science (Science), Technology (Technology), Engineering (Engineering), and Mathematics (Matchematics). The purpose of this research is to find out the application of STEM in various countries, both developed and developing countries such as Indonesia, Singapore, Australia and the United States. The research method used is a qualitative method using a descriptive approach. The sources of literature used in writing this journal are from international and national journals obtained from Google Scholar, through the stages of literature search, study selection and quality assessment. Based on the results and discussion, it can be concluded that the implementation of STEM education in Indonesia, Singapore, Australia and the United States is able to improve the quality of teachers, students and the quality of education in each of these countries.

Keywords*: Education, Application, STEM*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu sarana yang mempunyai peranan penting dalam mengembangkan kualitas negara. Apabila kualitas pendidikan negara semakin maju, maka akan semakin maju pula masyarakatnya, serta semakin maju juga negara tersebut. Kualitas pendidikan berasal dari pembelajaran yang dilakukan pendidik di dalam kelas (Ariani, 2016). Pendidikan di era 4.0 dalam menghadapi abad ke 21 dihadapkan kepada berbagai tantangan sumber daya manusia yang berkembang. Oleh karena itu, pendidikan harus menggunakan berbagai media, model serta pendekatan agar terlaksananya pendidikan yang maju. Adapun pembelajaran yang dapat membawa suasana belajar yang aktif adalah pembelajaran dengan pendekatan STEM.

STEM merupakan suatu pendekatan dengan mengembangkan 4 disiplin ilmu sekaligus yaitu, Sains *(Science)*, Teknologi *(Technology)*, Teknik *(Engineering)*, dan Matematika *(Matchematics)*. Penerapan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM mampu menciptakan suasana pembelajaran yang membawa peserta didik semakin maju dalam menyelesaikan masalah sesuai keempat aspek pendekatan STEM. STEM juga merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang digunakan diberbagai negara maju maupun negara yang sedang berkembang, seperti pada negara Amerika Serikat, Australia, Singapura bahkan Indonesia (Mulyani, 2019).

Indonesia adalah salah satu negara yang mempunyai sumber daya manusia yang sangat besar. Oleh karena itu, Indonesia harus lebih siap dan melakukan lebih banyak upaya dalam meningkatkan pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah. Penerapan pendidikan STEM di Indonesia pertama kali diterapkan menggunakan kurikulum 2013. Menurut Sani (2014) implementasi kurikulum 2013 dengan benar dapat dipercaya untuk mengatasi berbagai permasalahan sumber daya manusia di Indonesia, yang mana kurikulum 2013 mempunyai ciri ciri yaitu pembelajaran tematik, pendekatan saintifik, kontekstual, pendidikan karakter dan pendidikan otentik.

Pendidikan STEM di Singapura secara khusus sudah berkembang dan banyak peminatnya, antara lain pada kebijakan dan praktik yang memperoleh hasil yang sangat baik dan konsisten. Kemudian terdapat pula siswa yang usianya 15 tahun di Singapura telah menduduki peringkat tertinggi di bidang yang dikuasainya yaitu, matematika, sains dan membaca sebuah teks (OECD, 2019). Oleh karena itu, keberhasilan di bidang matematika dan sains telah membangkitkan minat dan kemampuan berpikir untuk membuat STEM berkembang sangat baik serta membangun pendidikan di Singapura menjadi lebih baik lagi.

STEM juga berkembang di negara Australia. Pendidikan STEM di Australia telah diinformasikan pada 11 Desember 2015. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa pendidikan STEM di Australia sangat penting bagi warga Australia untuk mengelola perubahan, kemandirian dan kesejahteraan warga Australia. Marginson (2013) mengatakan bahwa untuk pendidikan STEM di Australia akan meningkat seiring dengan adanya kinerja siswa di Australia, baik relatif terhadap negara lain maupun dalam beberapa kasus di negara itu sendiri.

Pendidikan STEM di Australia mendapat dukungan dari pemerintahan negara tersebut sehingga pemerintah mampu memfasilitasi kebutuhan dalam dunia pendidikan. Pendidikan STEM bagi pemerintahan mereka sendiri bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dan aspirasi siswa sehingga siswa dapat meningkatkan keterampilan yang dimiliki. Oleh karena itu, strategi ini akan mencerminkan bukti terbaik dari hasil dukungan terhadap tersedianya pendidikan STEM yang efektif.

STEM pertama kali diluncurkan oleh *National Science Foundation* Amerika Serikat pada tahun 1990- an sebagai tema gerakan reformasi pendidikan dalam keempat

bidang disiplin tersebut, untuk menumbuhkan angkatan kerja bidang-bidang STEM, mengembangkan warga negara yang memahami STEM, serta meningkatkan daya saing global Amerika Serikat dalam inovasi IPTEK (Hanover Research, 2014). Oleh karena itu, untuk terus memimpin di hampir semua bidang di dunia global ini, Amerika Serikat perlu memiliki pendidikan sains, teknologi, teknik dan matematika yang berkualitas tinggi (Gonzalez dan Kuenzi, 2012). Namun, sejak diluncurkan pembelajaran STEM, pendidikan di Amerika Serikat mengalami perubahan yang pesat. Perubahan yang dialami yaitu meningkatnya keterampilan dan keaktifan siswa dalam bidang sains, teknologi, dan juga matematika.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana penerapan pendidikan STEM di beberapa negara. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menguraikan lebih dalam mengenai "Analisis Penerapan Pendidikan STEM di Beberapa Negara".

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang peneliti analisis yaitu dengan menggunakan metode kualitatif pendekatan deskriptif. Metode yang digunakan ini bertujuan untuk menjelaskan bagaimana penerapan STEM di berbagai negara baik negara berkembang maupun negara yang maju di dunia pendidikan.

Analisis dilakukan dengan beberapa jurnal nasional dan internasional serta membuat perbandingan jurnal antara negara berkembang dan negara maju, sehingga mempermudah untuk pengambilan data tentang penerapan pendidikan STEM di beberapa negara dalam dunia pendidikan.

Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pencarian Literatur

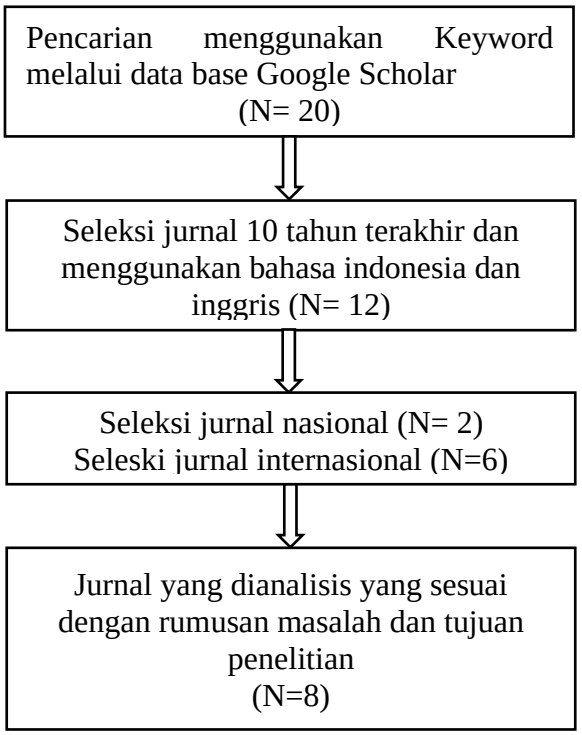
   a. Framework yang digunakan

   Pada tahapan ini dapat dilakukan dengan mengidentifikasi ruang lingkup yang akan direview, mereview literatur dan menulis hasil review (Amin, 2014).

   b. Data Base

   Dalam penelitian ini peneliti memperoleh data base dari sumber data jurnal nasional dan internasional yang diperoleh dari Google Scholar.

2. Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas



HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis peneliti dari berbagai sumber jurnal, diperoleh bahwa STEM merupakan suatu pendekatan dalam proses belajar mengajar yang sudah di terapkan karena membawa pengaruh dan perkembangan yang baik di dunia pendidikan baik di negara kita yang berkembang maupun di negara yang sudah maju. Berikut merupakan pemaparan tentang penerapan STEM di berbagai negara:

1. Penerapan Pendidikan STEM di Indonesia

Berdasarkan hasil penelitian, banyak yang menunjukkan bahwa kualitas pendidik merupakan faktor terpenting yang dapat mempengaruhi tingkat prestasi belajar siswa. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas guru dari segi pengetahuan sangat berhubungan dengan kualitas instruksional prestasi belajar (Kersting, 2012). Oleh karena itu, kualitas guru dengan menggunakan pendekatan STEM merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

Pendidikan STEM harus mencakup materi dari matematika dan kelas sains. Dengan demikian, siswa akan menyadari bahwa sains dan matematika tidak dapat terpisah, lebih tepatnya mengajarkan dan meminta siswa untuk berkolaborasi dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu, dengan adanya pendekatan STEM siswa dapat membuat pemecahan masalah mereka sendiri berdasarkan masalah dan gagasan yang mereka temui (Afrina, 2016). Selain itu, pendidikan STEM memungkinkan siswa memperoleh banyak jawaban yang benar dan membingkai ulang kegagalan sebagai bagian yang penting dari proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis jurnal menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM mampu memberikan pengaruh yang positif terhadap pendidikan di Indonesia. Hal ini dikarenakan pendekatan STEM mempunyai potensi tinggi untuk membantu peserta didik dalam menemukan ide baru yang berkaitan dengan STEM serta mampu terlibat dalam proses pembelajaran (Krajcik & Delen, 2017).

2. Penerapan Pendidikan STEM di Singapura

Berdasarkan hasil analisis jurnal menunjukkan bahwa pendidikan STEM di Singapura menuntut guru untuk dapat mengembangkan keahlian dalam berbagai bidang pelajaran terutama sains dan matematika. Selain itu, guru harus mampu menerapkan pendekatan STEM untuk merancang, menerapkan dan meninjau kurikulum STEM. Pembelajaran dengan pendekatan STEM di Singapura dapat meningkatkan kualitas guru, seperti memberikan pemahaman yang baik tentang kompetensi yang dibutuhkan serta meningkatkan pola pikir produktif sebagai seorang guru (Teo, 2021). Dengan demikian hal ini akan membantu meningkatkan pendidikan di Singapura.

Secara umum, penerapan STEM mampu mendorong peserta didik untuk bisa mengembangkan dan menggunakan teknologi, mengasah pengetahuan serta mengaplikasikannya dalam pengetahuan (Kapila, 2014). Oleh karena itu, pendekatan STEM sangat signifikan digunakan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dengan pendekatan STEM mampu melatih peserta didik dalam menciptakan suatu desain untuk pemecahan masalah terkait dengan lingkungan berbasis teknologi (Mulyani, 2016).

Pembelajaran dengan pendekatan STEM dilakukan dengan cara integratif langsung menghadapi masalah di dalam kehidupan yang nyata dan mencari sebuah solusi yang lebih baik. Ilmu pengetahuan tentang STEM di Singapura banyak mempelajari berbagai bidang yaitu terutama sains dan teknologi kemudian di bidang ilmu pengetahuan seperti rumus matematika, rumus fisika, dan masih banyak yang lainnya (Mulyani, 2019). Maka dari itu perkembangan STEM di Singapura bisa dikatakan sangat baik dan sangat diperlukan di kalangan para siswa dan mahasiswa. Pembelajaran pendidikan STEM telah mendapatkan daya tarik di Singapura serta di seluruh dunia dari berbagai ilmu pengetahuan dan keterampilan dengan gaya disiplin untuk memenuhi tuntutan revolusi STEM di Singapura.

3. Penerapan Pendidikan STEM di Australia

Berdasarkan hasil analisis jurnal kualitas guru dapat mengubah hasil belajar para siswa. Hal ini dikarenakan guru berperan

untuk mengarahkan peserta didik dalam meningkatkan pembelajaran (penilaian formatif). Selain itu, guru juga memberikan bimbingan sesuai apa yang diajarkan (penilaian otentik) (Wijokongko, 2019).

Pendidikan di Australia telah menggunakan *frame work* dalam melaksakan pendidikan. Peserta didik telah dibimbing untuk dapat memahami pelajaran yang dihubungkan dengan mata pelajaran lain. Sekolah terhubung dengan lembaga lain untuk mendukung tujuan pendidikan. Peserta didik juga akan memiliki akun pembelajaran yang dibuat otoritas Studi Queensland. Peserta didik dapat mengakses akun pembelajaran mereka sendiri melalui internet untuk memeriksa kemajuan belajarnya (Wijokongko, 2019).

Kerangka berpikir pendekatan STEM telah ditanamkan di Australia dengan memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi seluruh warga Australia. Penanaman konsep STEM, regulasi yang selalu terjaga dan dikembangkan terus-menerus serta sistem komunikasi, kerja sama dari sekolah-sekolah, universitas dan dunia kerja yang selalu terhubung dengan baik menjadi acuan negara lain untuk belajar ke Australia.

4. Penerapan Pendidikan STEM di Amerika Serikat

Pendidikan STEM di Amerika Serikat sangat memperhatikan kualitas guru. Dimana guru harus fleksibel, terbuka terhadap perubahan, kolaboratif, pemecah masalah, dan sadar akan tren terbaru dalam pengajaran dan pembelajaran. Selain itu, guru harus memiliki filosofi pengajaran yang selaras dengan pemahaman mereka tentang pendidikan STEM (Mohamed, 2018).

Menurut analisis peneliti setelah menerapkan STEM di Amerika, siswa mempunyai pengetahuan STEM, menguasai keterampilan abad 21, dan siap bekerja di bidang STEM, tertarik dan terlibat dalam pembelajaran STEM dan membuat koneksi (Breiner et al, 2012). Penerapan STEM juga mempunyai tujuan agar siswa mampu memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk menyelesaikan masalah dengan memanfaatkan teknologi.

Pendidikan STEM di Amerika Serikat telah memberikan peningkatan yang signifikan dalam pendidikan. Hal ini dapat dilihat dari segi kualitas hasil belajar para siswa dan kualitas siswanya. Pembelajaran STEM juga dapat mengubah konsep model pembelajaran baku menjadi pembelajaran yang kreatif, inovatif dan menekankan pada pemecahan masalah. Setelah pemerintah AS memperkenalkan pembelajaran STEM pada tahun 1990an, kualitas pendidikan meningkat (Hanover,2011)

e-ISSN: 2721-9038
p-ISSN: 2721-902X

Tabel 1. Perbandingan Penerapan Pendidikan STEM

No	Negara	Aspek Kualitas Guru	Aspek Kualitas Siswa	Aspek Peningkatan Kualitas Penerapan STEM
1	Indonesia	Guru merupakan faktor yang dapat mempengaruhi hasil peningkatan prestasi siswa (Kersting, 2012).	Siswa dapat membuat pemecahan masalah mereka sendiri berdasarkan masalah dan gagasan yang mereka temui (Kersting, 2012).	STEM memiliki potensi tinggi untuk membantu peserta didik dalam menemukan ide baru yang berkaitan dengan STEM yang berkaitan dengan STEM serta mampu terlibat dalam proses pembelajaran (Kersting, 2012).
2	Singapura	Guru mampu berkolaborasi dengan pendekatan STEM untuk merancang, menerapkan dan meninjau kurikulum STEM (Kapila, 2014).	Siswa mampu mengembangkan dan menggunakan teknologi, mengasah pengetahuan serta mengaplikasikannya dalam pengetahuan (Kapila, 2014).	Pendidikan STEM di Singapura meningkatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan dengan gaya disiplin untuk memenuhi tuntutan revolusi STEM di Singapura (Kapila, 2014).
3	Australia	Guru berperan untuk mengarahkan peserta didik dalam meningkatkan pembelajaran (penilaian formatif) dan memberikan bimbingan sesuai apa yang diajarkan (penilaian otentik) (Herschbach, 2011).	Siswa dapat memahami pelajaran yang dihubungkan dengan mata pelajaran lain. (Herschbach, 2011).	STEM mampu memberikan regulasi yang selalu terjaga, kerja sama dari sekolah-sekolah, universitas dan dunia kerja yang selalu terhubung dengan baik (Herschbach, 2011).
4	Amerika Serikat	Guru harus fleksibel, terbuka terhadap perubahan, kolaboratif, pemecah masalah, dan sadar akan tren terbaru dalam pengajaran dan pembelajaran (Hutchison, 2012).	Siswa mampu memiliki nilai STEM, menguasai abad 21 serta terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Hutchison, 2012).	Amerika Serikat meluncurkan pembelajaran STEM pada tahun 1990–an yang menghasilkan peningkatan kualitas pendidikan (Hutchison, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari berbagai jurnal, diperoleh bahwa dengan menerapkan pendekatan STEM dapat meningkatkan kreatifitas, penguasaan konsep, dan literasi sains peserta didik. Pendekatan STEM merupakan salah satu solusi alternatif dalam pembelajaran abad ke 21. Hal ini dikarenakan STEM mampu meningkatkan daya saing untuk mencapai tujuan pembelajaran di berbagai negara. Pendidikan STEM dapat diterapkan pada sekolah-sekolah diberbagai negara yang bertujuan untuk menghasilkan pendidikan yang maju.

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pendidikan STEM di berbagai negara memiliki perbandingan yang berbeda-beda sebagai berikut: Penerapan Pendidikan STEM di Indonesia, STEM memiliki potensi tinggi untuk membantu peserta didik dalam menemukan ide baru yang berkaitan dengan STEM serta mampu terlibat dalam proses pembelajaran. Penerapan Pendidikan STEM di Singapura, pendidikan STEM di Singapura meningkatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan dengan gaya disiplin untuk memenuhi tuntutan revolusi STEM di Singapura. Penerapan Pendidikan STEM di Australia, STEM mampu memberikan regulasi yang selalu terjaga, kerja sama dari sekolah-sekolah, universitas dan dunia kerja yang selalu terhubung dengan baik. Penerapan Pendidikan STEM di Amerika Serikat, Amerika Serikat meluncurkan pembelajaran STEM pada tahun 1990–an yang menghasilkan peningkatan kualitas pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA. 2*(2): 202-212

Breiner, J. M., Johnson, C. C., Harkness, S. S., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics, 112* (1), 3–11.

Bybee, R B (2013), 'The case for STEM education: Challenges and Opportunities', Arlington: *National Science Teachers Association, NSTA Press.70* (1), 30 – 35.

El Nagdi, M., Leammukda, F., & Roehrig, G. (2018). Developing identities of STEM teachers at emerging STEM schools. *International journal of STEM education, 5*(1), 1–13.

Farwati, R, Metafisika, K, Sari, I, Sitinjak, D S, Solikha, D F, & Solfarina, S (2021),'STEM Education Implementation in Indonesia: A Scoping Review', *International Journal of STEM Education for Sustainability, 1* (1), 11–32.

Forman, J., Gubbins, E. J., Villanueva, M., Massicotte, C., Callahan, C., & Tofel-Grehl, C. (2015). National survey of STEM high schools' curricular and instructional strategies and practices. *NCSSS Journal, 20* (1), 8–19.

Gonzalez, H. B. dan Kuenzi, J. J (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. *Congressional Research Service*, 1–27 hlm.

Herschbach, D. (2011). The STEM initiative: constraints and challenges. *Journal of STEM Teacher Education, 48*(1), 95–122.

Hutchison, L. (2012). Addressing the STEM teacher shortage in American schools: ways to recruit and retain effective STEM teachers. *Action in Teacher Education, 34* (5–6), 541–550.

Kapila, V. & Iskandar, M. (2014). Lessonss learned from conduting a K-12 project to revitalize achievement by using instrumentation in Science Education. *Journal of STEM Education, 15* (1), 46–51.

Kelley, T. R., & Knowles, J. G (2016). A Conceptual Framework For Integrated STEM Education. *International Journal of STEM Education, 3* (11), 1–11.

Krajcik, J. and Delen,I. (2017). How to support in Developing Usable and Lasting Knowledge of. STEM. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. *5* (1), 21–28.

Mulyani, T. (2019). Pendekatan pembelajaran STEM untuk menghadapi revolusi industry 4.0. *In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS), 2* (1). 453-460.

Mu'minah, I. H. (2021, October). Studi Literatur: Pembelajaran Abad-21 Melalui Pendekatan Steam (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) Dalam Menyongsong Era Society 5.0. *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan (Vol. 3*, pp. 584-594).

National Center on Education and the Economy. (2007). *The report of the new commission on the skills of the American workforce*. San Francisco: Jossey-Bass. *9* (1), 87–90.

Ritz, J. M., & Fan, S. C. (2015). STEM and Technology Education: International State of The Art. *International Journal of Technology and Design Education, 25* (4), 429–451.

Sanders, M. (2009). STEM education. *The Technology Teacher*, *68* (4), 20–26.

Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15* (2), 4–14.

Teo, T.W., & Choy, B. H. (2021). STEM Education in Singapore. *In Singapore Math and Science Education Innovation* (pp. 43–59). Springer, Singapore.

Wijokongko, W. (2019). STEM Learning in Queensland Australia. Ideguru: *Jurnal Karya Ilmiah Guru, 4*(1), 95-102.

Williams, J. P. (2011). STEM education: proceed with caution. *Design and Technology Education: An International Journal*, *16* (1), 26–35.

Wright, S. P., Horn, S. P., & Sanders, W. L. (1997). Teacher and classroom context effects on student achievement: implications for teacher evaluation. *Journal of Personnel Evaluation in Education, 11* (1), 57–67.

.